

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-125327  
(43)Date of publication of application : 17.05.1996

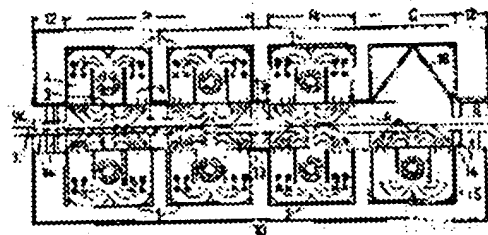
(51)Int.Cl. H05K 3/34  
F27B 9/02  
F27B 9/10

(21)Application number : 06-286171 (71)Applicant : SENJU METAL IND CO LTD  
(22)Date of filing : 27.10.1994 (72)Inventor : TAKAHASHI TADAO

(54) REFLOWING METHOD, REFLOWING FURNACE AND BLAST DIFFUSING HEATER

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the oxygen concentration of an inert atmosphere even if the supply amount of inert gas is decreased in the case of reflow soldering a printed board printed and coated with non-cleaning solder paste and to uniformly heat the board by reducing  $\Delta t$ .  
CONSTITUTION: A printed board is heated by hot air diffused obliquely from two blast outlets 4 toward a center. Since the hot air diffused from the two outlets 4 is sucked from a central suction port 3 and again diffused from the outlet in a self-circulation, low oxygen concentration can be held without influence to the adjacent heaters.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.10.1998  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number] 3153883  
[Date of registration] 02.02.2001  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right] 02.02.2005

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-125327

(43) 公開日 平成8年(1996)5月17日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 5 K 3/34

識別記号

5 0 7 K 8718-4E

G 8718-4E

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 2 7 B 9/02

9/10

審査請求 未請求 請求項の数8 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平6-286171

(22) 出願日

平成6年(1994)10月27日

(71) 出願人 000199197

千住金属工業株式会社

東京都足立区千住橋戸町23番地

(72) 発明者 高橋 忠男

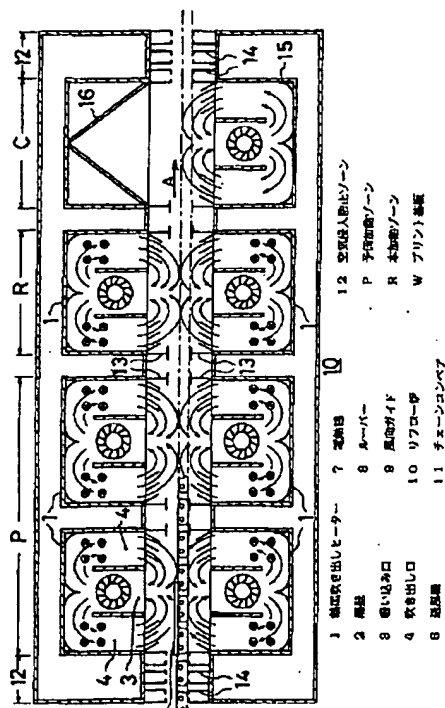
東京都足立区千住橋戸町23番地 千住金属  
工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 リフロー方法、リフロー炉および熱風吹き出しヒーター

(57) 【要約】

【目的】 無洗浄用ソルダーペーストが印刷塗布されたプリント基板をリフローはんだ付けする際に、不活性ガスの供給量を少なくしても不活性雰囲気中の酸素濃度を低くでき、しかもΔも小さくすることによりプリント基板の均一加熱が行える。

【構成】 二箇所の熱風吹き出し口4、4からそれらの中央に向かって斜めに吹き出す熱風でプリント基板を加熱する。二箇所の吹き出し口4、4から吹き出された熱風は、中央の吸い込み口3から吸い込まれ、それが再度吹き出し口から吹き出すという自己循環を行うため、隣接したヒーターに影響を与えず、低い酸素濃度を保つことができる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 熱風がプリント基板の進行方向に対して直角方向に開口した二箇所の吹き出し口から該二箇所の吹き出し口の中央に向かって斜め方向に吹き出され、しかも吹き出された後の熱風が二箇所の吹き出し口の中央に開口している吸い込み口から吸い込まれる自己循環式の熱風吹き出しヒーターが複数設置されたリフロー炉にプリント基板を走行させ、熱風吹き出しヒーターの吹き出し口から斜め方向に吹き出す熱風でプリント基板を加熱することにより、プリント基板に塗布された溶剤ペーストを溶融させてはんだ付けすることを特徴とするリフロー方法。

【請求項2】 離間した二箇所の吹き出し口がプリント基板の進行方向に対して直角方向に開口しており、しかも二箇所の吹き出し口から吹き出された熱風が二箇所の吹き出し口の中央に向かって斜め方向に吹き出されるとともに、二箇所の吹き出し口の中央の吸い込み口から吸い込まれる自己循環式の熱風吹き出しヒーターを加熱ゾーンに設置してあることを特徴とするリフロー炉。

【請求項3】 前記熱風吹き出しヒーターは、コンベアを挟んで加熱ゾーンの上下部に設置してあることを特徴とする請求項2記載のリフロー炉。

【請求項4】 前記熱風吹き出しヒーターは、加熱ゾーンの上に設置してあることを特徴とする請求項2記載のリフロー炉。

【請求項5】 上部が開口した箱状の本体には電熱線が設置されているとともに、本体は二枚の隔壁で下部が連通した状態に三分割されており、中央の吸い込み口には外部の気体を吸引することのできる送風機が設置されていて、しかも両側の吹き出し口上部には気体を斜め中央方向に変流させるルーバーが設置されていることを特徴とする熱風吹き出しヒーター。

【請求項6】 前記送風機は、クロスファンであることを特徴とする請求項5記載の熱風吹き出しヒーター。

【請求項7】 前記送風機は、シロッコファンであることを特徴とする請求項5記載の熱風吹き出しヒーター。

【請求項8】 前記送風機は、プロペラファンあることを特徴とする請求項5記載の熱風吹き出しヒーター。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、プリント基板に塗布した溶剤ペーストを加熱溶融してプリント基板と電子部品とをはんだ付けするリフロー方法、それに使用するリフロー炉、およびリフロー炉に設置する熱風吹き出しヒーターに関する。

**【0002】**

【従来の技術】 一般に溶剤ペーストではんだ付けしたプリント基板は、フラックス残渣が多量に付着していると、長期間経過するうちに、それが吸湿してプリント

プリント基板の銅箔や電子部品のリードを断線させてたりしてしまう。

【0003】 そのため従来は、はんだ付け後にフロンやトリクレン等、松脂をよく溶解する溶剤でフラックス残渣の洗浄を行っていたが、これらの溶剤は地球を取り巻くオゾン層を破壊し、太陽からの紫外線を多量に地球に到達させて人類に皮膚癌を発生させる原因となるため、その使用が規制されている。

【0004】 そこで近時は、コンピューターや通信機器のように信頼性が要求される電子機器では、プリント基板のはんだ付けに、はんだ付け後、洗浄を行わなくても絶縁抵抗の低下や腐食生成物の発生が少ない無洗浄用溶剤ペーストが用いられるようになってきた。この無洗浄用溶剤ペーストとは、フラックス中に吸湿原因となるハロゲン化物が添加されていないか、或いは添加されていても極微量であり、また吸湿原因となるゴミやホコリを付着させやすい粘着性のある松脂の添加量も少ないものである。

【0005】 無洗浄用溶剤ペーストは、酸化物の還元が多大な効果のあるハロゲン化物や松脂の添加が少ないため、大気中、即ち酸素の多い雰囲気中で使用すると、酸化したはんだ付け部や酸化した粉末はんだを充分に還元することができず、はんだの付かない未はんだや粉末はんだが完全に溶け広がらなくなってできるはんだボール等の不良を発生させてしまう。

【0006】 ところが無洗浄用溶剤ペーストも窒素ガスを充満させた不活性雰囲気のような酸素のない状態で使用すると不良を発生させないことが分かっており、従来より無洗浄用溶剤ペーストは不活性雰囲気のリフロー炉で使用されてきた。

【0007】 不活性雰囲気リフロー炉における酸素濃度はできるだけ低い方が不良の発生数が少ないものである。不活性雰囲気リフロー炉で酸素濃度を低くするには、不活性ガスを多量に供給すれば或る程度酸素濃度は下がるが、それでは高価な不活性ガスの消費量が多くなってコストアップとなってしまう。そこで電子業界からは少ない不活性ガス供給量で酸素濃度を下げるのできる不活性雰囲気リフロー炉が望まれていた。

【0008】 またリフロー炉では、プリント基板全体を均一に加熱できるような特性も要求されている。なぜならば、プリント基板に対して加熱が均一に行われないと、或る部分では温度が十分に上がらず溶剤ペーストを溶融させることができなくて未はんだとなり、また或る部分では温度が高過ぎて搭載されていた電子部品を熱損傷させてしまうからである。

【0009】 リフロー炉では、プリント基板の一番温度の高い部分と、一番温度の低い部分の温度差を $\Delta t$ （デルタ・ティ）といい、この $\Delta t$ の小さいことが均一加熱ができる良好なリフロー炉といえる。

の加熱よりも熱風で行う方が $\Delta t$ を小さくすることができ、従来より熱風式の不活性雰囲気リフロー炉が多数提案されていた。従来の熱風式の不活性雰囲気リフロー炉（以下、単にリフロー炉という）は、コンベアの上方にファンと電熱線を設置して熱風を単に炉内で攪拌させるものであったり（特公昭61-38985号）、コンベアの上下部に上下間で熱風を衝突させることなく循環させたり（特開昭64-83395号）、或いは本発明出願人が提案したようにコンベアの上下間で吸入口と排出口をずらして設置し、加熱ガス上向き通路領域と加熱ガス衝突領域と加熱ガス下向き通路領域を有するようにしたり（特開平4-81269号）するもの等であった。

#### 【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のリフロー炉は少量の不活性ガスでは充分酸素濃度を下げることができず、また $\Delta t$ もあまり小さくできなかったものである。本発明は、少量の不活性ガスでも酸素濃度を下げることができ、しかも $\Delta t$ を極めて小さくできるリフロー方法、リフロー炉およびそれに使用する熱風吹き出しヒーターを提供することにある。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明者は、従来のリフロー炉では酸素濃度を低くできなかったという原因について鋭意検討を重ねた結果、従来のリフロー炉は単に熱風を攪拌するだけであったり、複数のヒーターが上下間で熱風を循環させたり、部分的に衝突させたりする構造であったりするため、熱風吹き出し部分にプリント基板が進入してくると、熱風がプリント基板で熱風の流動方向が変えられて隣接したヒーターに流動してしまい、それがさらに炉の出入口まで影響して炉の出入口から外部の空気が侵入し、酸素濃度を上げてしまうことが分かった。

【0013】また従来のリフロー炉で均一加熱が充分に行われなかったのは非加熱物に対して安定した熱風吹き付けができなかったからである。つまり従来のリフロー炉では、上下に設置した熱風吹き出しヒーターからの熱風がそれぞれ相互にバランスしあうことにより均一加熱を行っていたが、上下の熱風吹き出しヒーター間にプリント基板が進入すると、上下間での相互のバランスが崩れて不均一加熱となってしまうものであった。

【0014】そこで本発明者は、複数の熱風吹き出しヒーター間で相互のバランスがとれなくとも、単独で安定した熱風の吹き出しができればプリント基板を均一に加熱できるばかりでなく、外気の侵入も防ぐことができることに着目して本発明を完成させた。

【0015】本発明は、熱風がプリント基板の進行方向に対して直角方向に開口した二箇所の吹き出し口から該二箇所の吹き出し口の中央に向かって斜め方向に吹き出

口の中央に開口している吸い込み口から吸い込まれる自己循環式の熱風吹き出しヒーターが複数設置されたリフロー炉にプリント基板を走行させ、熱風吹き出しヒーターの吹き出し口から斜め方向に吹き出す熱風でプリント基板を加熱することにより、プリント基板に塗布されたソルダーペーストを溶融させてはんだ付けすることを特徴とするリフロー方法である。

【0016】また本発明は、離間した二箇所の吹き出し口がプリント基板の進行方向に対して直角方向に開口しており、しかも二箇所の吹き出し口から吹き出された熱風が二箇所の吹き出し口の中央に向かって斜め方向に吹き出されるとともに、二箇所の吹き出し口の中央の吸い込み口から吸い込まれる自己循環式の熱風吹き出しヒーターを加熱ゾーンに設置してあることを特徴とするリフロー炉である。

【0017】さらに本発明は、上部が開口した箱状の本体には電熱線が設置されているとともに、本体は二枚の隔壁で下部が連通した状態に三分割されており、中央の吸い込み口には外部の気体を吸引することのできる送風機が設置されていて、しかも両側の吹き出し口上部には気体を斜め中央方向に変流させるルーバーが設置されていること特徴とする熱風吹き出しヒーターでもある。

【0018】本発明のリフロー炉では、熱風吹き出しヒーターを予備加熱ゾーンと本加熱ゾーンの上下部、または上部だけに設置してもよいし、或いは熱風吹き出しヒーターを予備加熱ゾーンまたは本加熱ゾーンのどちらか一方だけに設置することもできる。

【0019】また本発明の熱風吹き出しヒーターに設置する送風機は、クロスファン、シロッコファン、プロペラファン等、気体を吸引して送風することのできるものであれば如何なる送風機でも使用できる。

#### 【0020】

【作用】一つの熱風吹き出しヒーターに二つの吹き出し口を設け、それぞれ吹き出す熱風を二つの吹き出し口の間にある吸い込み口から吸い込むようにしたため、一つの熱風吹き出しヒーター内で熱風の循環が行われ、上下に熱風吹き出しヒーターを設置した場合、その間にプリント基板が進入してきても上下間で熱風が乱れることなく、また隣接した熱風吹き出しヒーターの熱風とは干渉しない。

#### 【0021】

【実施例】以下図面に基づいて本発明を説明する。図1は本発明のリフロー炉の正面断面図、図2は本発明の熱風吹き出しヒーターの斜視断面図である。

【0022】先ず本発明の熱風吹き出しヒーターについて説明する。熱風吹き出しヒーターは、上部に設置するものも下部に設置するものも同一構造であるが、図2に示すように下部に設置するもの、即ち熱風を上方に吹き出すもので説明する。

た箱形で二枚の隔壁2、2が設置されており、該隔壁により下部が連通した状態で三分割されている。三分割された中央が吸い込み口3、その両側が吹き出し口4、4となっている。本発明の熱風吹き出しヒーターは、横長に開口した吹き出し口がプリント基板進行方向に対して直角となるようにリフロー炉に設置するものである。

【0024】吸い込み口3には本体の外部に取り付けられたモーター5で回転する送風機6が設置されている。実施例に示す送風機は多数の長いフィンが円筒状に設置されたクロスファンである。該送風機は吸い込み口3の上方から気体を内部に吸い込むものである。

【0025】吸い込み口3の両側にある吹き出し口4、4には、内部に電熱線7が架設されており、吹き出し口の上部には多数のルーバー8…が設置されている。ルーバー8は熱風が中央、即ち吸い込み口3の上方に吹き出すような傾斜が付されている。

【0026】また吸い込み口4、4の底面隅部には円筒を1/4円弧にした風向ガイド9が設置され、また吸い込み口の底面中央には該ガイド二本が背中合わせに設置されている。

【0027】本発明の熱風吹き出しヒーターでは、送風機6が回転すると、中央の吸い込み口3から外部の気体を吸い込み、それを下面中央の風向ガイド9、9で両側の吹き出し口4、4に振り分ける。吹き出し口4に流入した気体は、吹き出し口に架設された電熱線7で加熱され、熱風となって吹き出し口上部から吹き出されるが、吹き出し口上部には中央方向に傾斜した多数のルーバー8…が設置されているため、熱風は該ルーバーによって吸い込み口3の上方に吹き出される。

【0028】吸い込み口3の上方では吸い込み口3の中に設置された送風機6が気体を内部に引き込むように回転しているため、吹き出し口4、4から吹き出された熱風は吸い込み口3に吸い込まれる。つまり本発明の熱風吹き出しヒーターは、単体で自ら吹き出した熱風を自ら吸い込むという自己循環を行っている。

【0029】次に本発明のリフロー炉について説明する。

【0030】リフロー炉10は、炉内が予備加熱ゾーンP、本加熱ゾーンR、冷却ゾーンCとなっており、炉内には一対のチェーンコンベア11が予備加熱ゾーンPから冷却ゾーンC方向に向かって（矢印A）走行している。また予備加熱ゾーンの入口と冷却ゾーンの出口には空気侵入防止ゾーン12、12が形成されている。

【0031】チェーンコンベア11の上下部には予備加熱ゾーンPと本加熱ゾーンRのところに熱風吹き出しヒーター1…が設置されている。

【0032】熱風吹き出しヒーター1は、プリント基板進行方向Aに対して直角方向に開口した二箇所の吹き出し口から熱風を吹き出すようになっている。この熱風吹

出し、熱風が二箇所の吹き出し口からそれらの中央に向かって斜めに熱風が吹き出されるとともに、該熱風が中央の吸い込み口3から吸い込まれる自己循環式である。図1に示す実施例ではこの熱風吹き出しヒーター1が炉内の予備加熱ゾーンPと本加熱ゾーンRの上下部に設置されている。

【0033】熱風吹き出しヒーター1と隣接した熱風吹き出しヒーター1間には、断面T字形のコンベア受け13、13がプリント基板進行方向に対して横方に二本ずつ取り付けられており、また出入口の空気侵入防止ゾーン12、12には断面L字形のコンベア受け14…が取り付けられている。これらのコンベア受けは、チェーンコンベア11の下部を受けてチェーンコンベアを走行させるものであるが、断面T字形のコンベア受け13は、隣接した熱風吹き出しヒーター間での熱風の移動を防止することができ、また空気侵入防止ゾーンの断面L字形のコンベア受け14は出入口からの外気の侵入を防止することができるようになっている。

【0034】冷却ゾーンCの下部には、前述熱風吹き出しヒーター1と同一構造であるが、電熱線が取り付けられていない冷風吹き出し冷却機15が設置されている。該冷風吹き出し冷却機も熱風吹き出しヒーター同様両側の吹き出し口から中央に向かって吹き出された気体が中央の吸い込み口に吸い込まれ、それが隔壁の下方を通過して吹き出し口に流入し、再度吹き出すという自己循環を行っている。従って、冷風吹き出し冷却機も隣接した本加熱ゾーンRの熱風吹き出しヒーター1の自己循環を妨げることがなく、また出口からの外気の侵入も防ぐことができるものである。

【0035】冷却ゾーンCの上部には、断面山形となった乱流防止装置16が設置されている。これはプリント基板が進行して冷風吹き出し冷却機15の一方の吹き出し口と吸い込み口上にかかった場合、上部に冷風吹き出し冷却機がないと、もう一方の吹き出し口から吹き出た冷風が上方に流動してしまう。この上方に流動した冷風を山形の部分で変流させて、他に流出させないようにしたものである。

【0036】続いて上記熱風吹き出しヒーターが設置されたリフロー炉におけるリフロー方法について説明する。

【0037】プリント基板Wが入口から入ってコンベア11で矢印A方向に搬送される。プリント基板Wが予備加熱ゾーンPに到来すると、コンベアを挟んで上下部に設置された熱風吹き出しヒーター1、1から吹き出された熱風で加熱される。このとき、プリント基板の進行方向に対して直角方向に開口した二つの吹き出し口4、4からは中央に向かって斜めに熱風が吹き出してくる。プリント基板はこの斜めに吹き出してくる熱風で表裏両面が加熱される。そしてプリント基板を加熱した後の熱風は中央の吸い込み口3から吸い込まれる。

【0038】このように熱風吹き出しヒーターから吹き出された熱風は同じ熱風吹き出しヒーターに戻るため、他の熱風吹き出しヒーターに干渉されることなく、自己循環する。従って、常に安定した熱風の吹き付けが行われ、プリント基板は均一加熱される。

【0039】予備加熱ゾーンPで予備加熱されたプリント基板は本加熱ゾーンRに侵入し、予備加熱同様に上下の熱風吹き出しヒーター1、1で溶剤ペーストの熔融温度以上に加熱されて、はんだ付けが行われる。このときも隣接した熱風吹き出しヒーターや冷風吹き出し冷却機に干渉されることなく安定した加熱が行われる。

【0040】本加熱ゾーンでははんだ付けが終了したプリント基板は冷却ゾーンCに送られ、ここで冷風吹き出し冷却機ではんだの熔融温度以下に冷却される。ここでも冷風吹き出し冷却機が周囲に影響するようなことなく安定した雰囲気が保たれる。

【0041】図1に示すように、リフロー炉の予備加熱ゾーンと本加熱ゾーンに本発明の熱風吹き出しヒーターを上下部にそれぞれ二対と一対設置した。該リフロー炉内に毎分100リットルの窒素ガスを供給し、予備加熱ゾーンでは基板面温度が150℃に、そして本加熱ゾーンでは基板面温度が230℃になるようにした。このような条件にしたリフロー炉に各種の電子部品が実装されたプリント基板(150mm×150mm)を走行させ、各部分の温度を測定した。その結果、一番熱容量の大きなQFPの温度と一番熱容量の小さなプリント基板自体の温度差、即ち $\Delta t$ は5℃という低い値であった。

【0042】またプリント基板に無洗浄用溶剤ペーストを印刷塗布し、その上に各種の電子部品を搭載する。該プリント基板を本発明のリフロー炉内に連続走行させたところ、炉内の酸素濃度は100ppmと低く、

しかも変動が少なかった。またリフロー炉から出たプリント基板を観察したところ、はんだ付け不良が全くなく、電子品への熱損傷も皆無であった。

【0043】

【発明の効果】以上説明した如く、本発明によれば、炉内に供給する不活性ガスの量が少なくても、無洗浄用溶剤ペーストを用いたはんだ付けで不良を発生させないくらいに酸素濃度を下げることができるという経済性に優れているばかりでなく、 $\Delta t$ の値も極めて小さくすることができるため、プリント基板の均一加熱が行えて未はんだや電子部品への熱損傷を与えないという信頼性のあるはんだ付けも行えるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のリフロー炉の正面断面図

【図2】本発明の熱風吹き出しヒーターの斜視断面図

【符号の説明】

- 1 熱風吹き出しヒーター
- 2 隔壁
- 3 吸い込み口
- 4 吹き出し口
- 6 送風機
- 7 電熱線
- 8 ルーバー
- 9 風向ガイド
- 10 リフロー炉
- 11 チェーンコンベア
- 12 空気侵入防止ゾーン
- P 予備加熱ゾーン
- R 本加熱ゾーン
- W プリント基板